PROTEİNLER-I

Proteinler

***Tanım*:**

- **Doğada bulunan değişik amino asitlerin peptid bağları ile birbirlerine bağlanmaları sonucu oluşan polimerlerdir.**
- **Aminoasitlerin polimerleşmesi ile oluşan küçük polimerler *peptid*, daha büyükleri ise *polipeptid* olarak adlandırılır.**
- **Karbon, hidrojen ve oksijenin yanında proteinlerde, azot ve kükürt de bulunmaktadır.**
- **Proteinler organizmada en fazla bulunan makro moleküllerdir (kuru ağırlığın yaklaşık %50'si).**

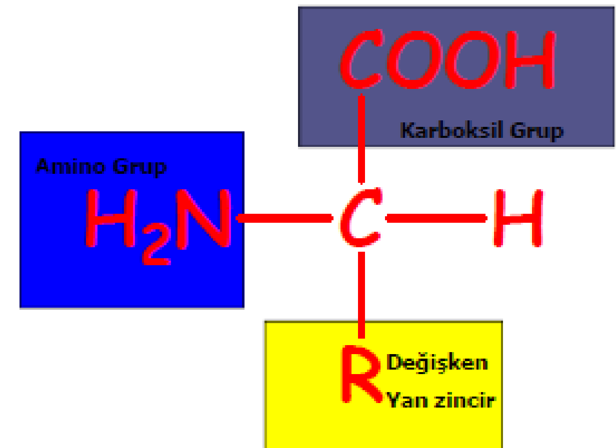
Aminoasitlerin Genel Yapısı

Tüm 20 aminoasitte ortak olan yapı:

- **Bir C atomuna bağlı olarak**
- **Bir hidrojen atomu (–H)**
- **Karboksil grup (-COOH)**
- **Amino grup (-NH_2)**
- **Değişken yan zincirler (R1…20) bulunmaktadır.**
- **Proteinlerin içerisinde farklı sayıda ve dizide bulunan amino asitler farklı yapıda ve fonksiyonda binlerce çeşit protein oluşumuna neden olur.**
- **R= H ise……………GLİSİN**

  R= CH_3 (Metil) ise……………ALANİN

  R= CH_3OH ise……………SERİN oluşur



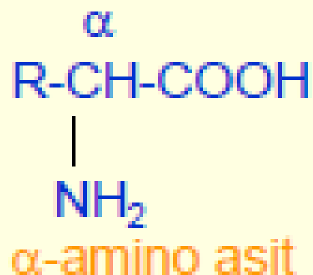
Proteinlerin Yapısına Giren Aminoasitler

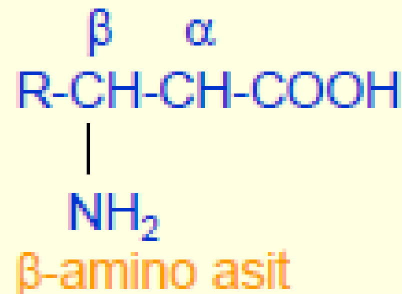
Aminoasit	Üç Harfli kısaltma	Tek Harfli Kısaltma	Aminoasit	Üç Harfli kısaltma	Tek Harfli Kısaltma
Alanin	Ala	A	Lösin	Leu	L
Arjinin	Arg	R	Lizin	Lys	K
Asparajin	Asn	N	Metionin	Met	M
Aspartik asit (Aspartat)	Asp	D	Fenilalanin	Phe	F
Sistein	Cys	C	Prolin	Pro	P
Glutamin	Gln	Q	Serin	Ser	S
Glutamik asit (Glutamat)	Glu	E	Treonin	Thr	T
Glisin	Gly	G	Triptofan	Trp	W
Histidin	His	H	Tirozin	Tyr	V
İzolösin	İle	I	Valin	Val	Y

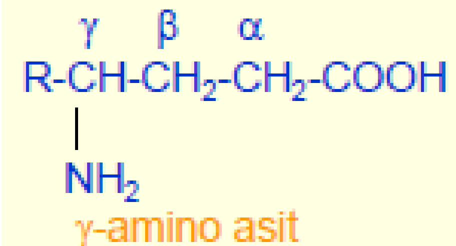
Amino Asitlerin Bazı Özellikleri

Karboksil grubuna en yakın;

- **1. C atomuna α-C**
- **2. C atomuna β-C**
- **3. C atomuna γ-C**
- **4. C atomuna δ-C**
- **5. C atomuna ε-C denilmektedir.**







Amino Asitlerin Bazı Özellikleri

- **Biyolojik sistemde en yaygın olan amino asitler *α-amino asitlerdir.***
- **Glisin hariç (R=-H) tüm amino asitlerin α-C'nu asimetrik C'dur. D ve L olmak üzere iki izomerik yapıda bulunur**
- **Canlı organizmada her iki yapı da bulunmakla birlikte sadece L aminoasitler protein sentezine katılır**

Standart Amino Asitlerin Sınıflandırılması

1
- Yan gruplarına

2
- pH'larına

3
- Biyolojik durumlarına

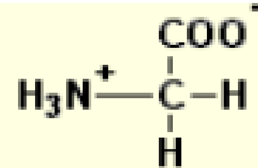
Göre sınıflandırılırlar !

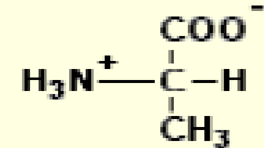
1- Yan Gruplarına Göre Sınıflama

✓ **Alifatik yan zincir taşıyan aa'ler**

<u>Düz zincirli aa'ler</u>

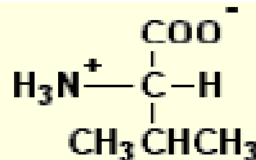
- Glisin
- Alanin

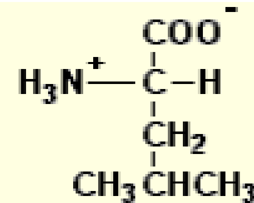


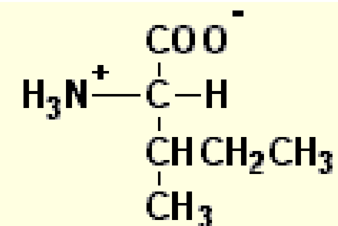


<u>Dallı zincirli aa'ler</u>

- Valin
- Lösin
- İzolösin



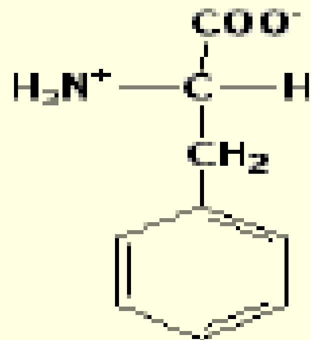


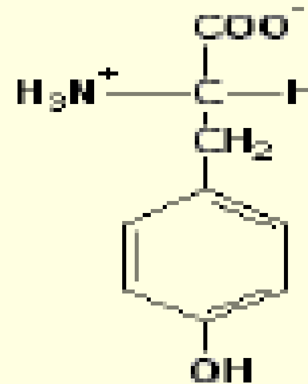


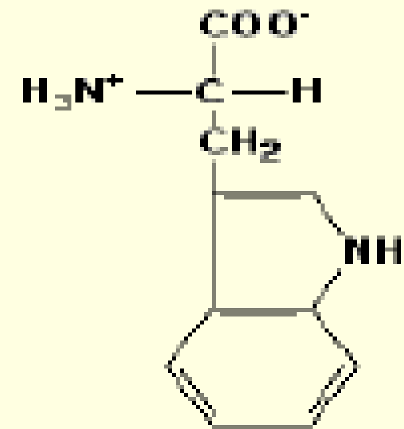
1- Yan Gruplarına Göre Sınıflama

✓ **Aromatik yan zincir taşıyan aa'ler**

- **Fenilalanin**
- **Tirozin**
- **Triptofan**



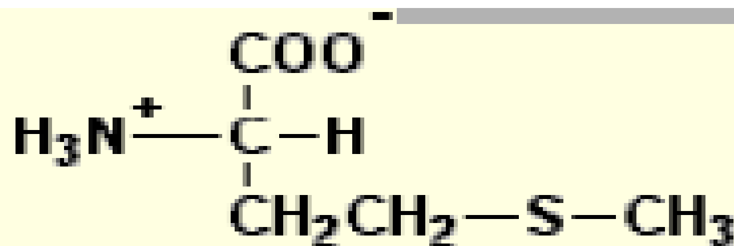


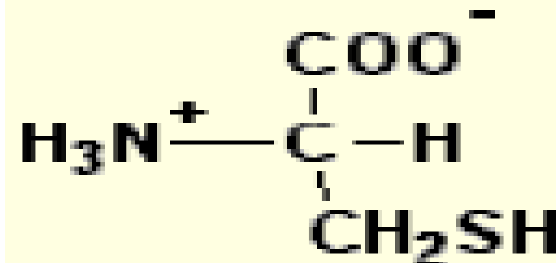


1- Yan Gruplarına Göre Sınıflama

✓ **Sülfür içeren yan zincirli aa'ler**

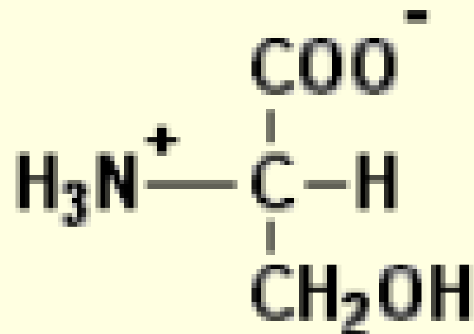
- Metionin
- Sistein

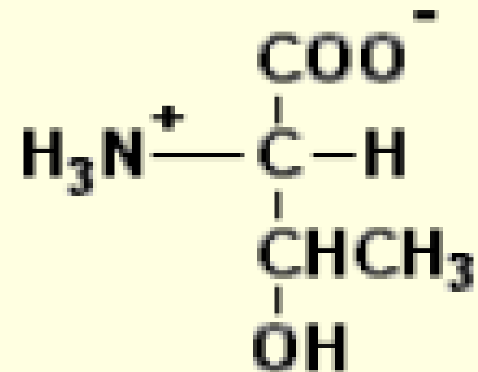




1- Yan Gruplarına Göre Sınıflama

- **Hidroksil grubu içeren yan zincirli aa'ler**
  - **Serin**
  - **Teronin**





II- pH'larına Göre Sınıflama

- ***Nötral aa'ler:***

  Alifatik yan zincir taşıyan aa'ler
  - Düz zincirli aa'ler: Glisin, Alanin
  - Dallı zincirli aa'ler: Valin, Lösin, İzolösin

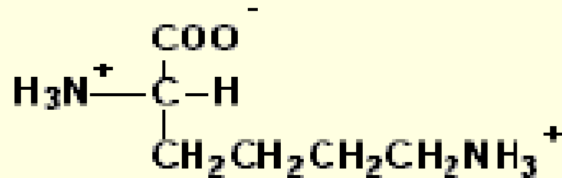
  Aromatik yan zincir taşıyan aa'ler
  - Fenilalanin, Tirozin, Triptofan

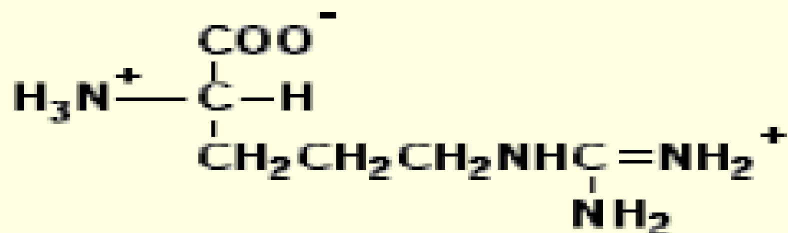
  Sülfür içeren yan zincirli aa'ler
  - Metionin
  - Sistein

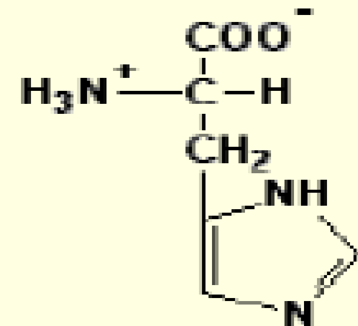
  Hidroksilli aa'ler
  - Serin
  - Teronin

II- pH'larına Göre Sınıflama

- *Bazik aa'ler*: **Yan zincirleri pH 7'de pozitif yüklüdür ve hepsi 6 C'lu**
  - Lizin
  - Arginin
  - Histidin

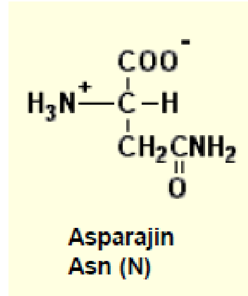


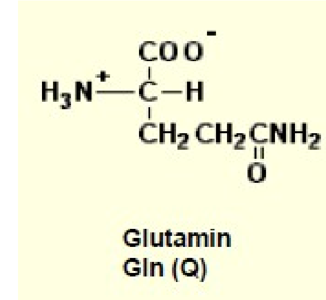




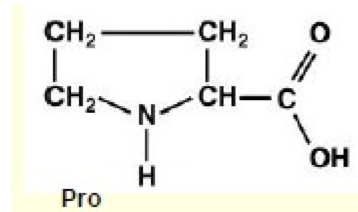
II- pH'larına Göre Sınıflama

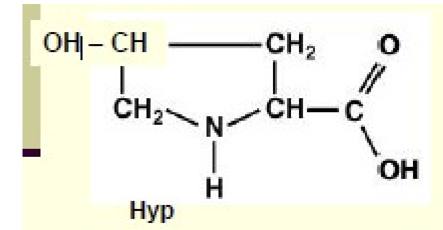
- *Asidik aa'ler*: **Yapısında iki karboksilik asit bulunduran amino asitlerdir.**
  - Aspartik asit
  - Glutamik asit





- *İmino Asitler*: **Proteinin yapısına girerler. Amino grubu yerine imino grubu taşırlar bu nedenle aminoasit değil imino asittirler.**
  - Prolin
  - Hidroksiprolin





III. Biyolojik Durumlarına Göre Sınıflama

Esansiyel (Eksojen) aa'ler Vücutta sentezlenemezler, dışarıdan alınmaları zorunludur	*Yarı esansiyel aa'ler* Çocuklar için elzemdir	*Esansiyel Olmayan (Endojen) aa'ler* Vücutta glikoliz ve sitrat döngüsündeki ara ürünlerden sentezlenebilirler
Valin	Arginin	Glisin
Lösin	Histidin	Alanin
İzolösin		Serin
Treonin		Sistein (sistin)
Metiyonin		Aspartat, asparagin
Lizin		Glutamat, glutamin
Fenilalanin		Prolin , hidroksiprolin
Triptofan		Tirozin
		Arginin (yetişkinlerde)
		Histidin (yetişkinlerde)
		Hidroksilizin

Aminoasitlerin Fiziksel Özellikleri

- **AA'ler saf halde renksiz, kokusuz ve iyi kristalleşmiş katı formdadırlar.**

<u>**Suya Kaşı Yatkınlıkları**</u>**:**

- **Yan zincirinin suya yatkınlığı fazla olanlar "hidrofilik" (polar)**
- **Su ile tepkimeye girmeyip, başka tarafa atak yapanlar "hidrofobik" (apolar)**

Hidrofilik			Hidrofobik
Bazik	Asidik	Nötral	Nötral
Lizin	Aspartik asit	Asparagin	Alanin
Histidin	Glutamik asit	Glutamin	İsolösin
Arginin		Serin	Lösin
		Treonin	Fenilalanin
		Sistein	Valin
		Tirozin	Prolin
		Metionin	Glisin
		Triptofan	

Aminoasitlerin Fiziksel Özellikleri

- **Erime noktası: AA'ler yüksek erime noktasına (>200 °C) sahiptirler ve kaynama noktaları yoktur.**

- **Tat: Gly,Ala,Val,Pro,Ser, Trp, His:Tatlı**

  İzolösin, Arginin:Acı Lösin:Tatsız

  – **Sodyum glutamat: Besin teknolojisinde lezzet artırıcı**

- **Optik Aktiviteleri: Glisin amino asiti dışında bütün amino asitlerin karbon atomları asimektiktir. Bu nedenle optik aktivite gösterirler. Yani polarize ışığı saptırırlar.**

Aminoasitlerin Fiziksel Özellikleri

- **İyonlaşma:** **AA'lerin –NH_2 ve –COOH grupları ile bazı aa'lerin –R grupları sulu solüsyonlarda iyonlaşabilirler.** **İyonik denge reaksiyonu;**
  - **R-COOH <--------> $R\text{-}COO^-$ + H^+**
  - **$R\text{-}NH3^+$ <---------> $R\text{-}NH_2$ + H^+**
  - **Nötr pH'da (7,4) karboksil ve amino grupları iyonize durumda ve R grupları ise nötr haldedir. AA'lerin bu hali «zwitterion» şeklidir**
  - **H_3N^+- $CHR\text{-}COO^-$**

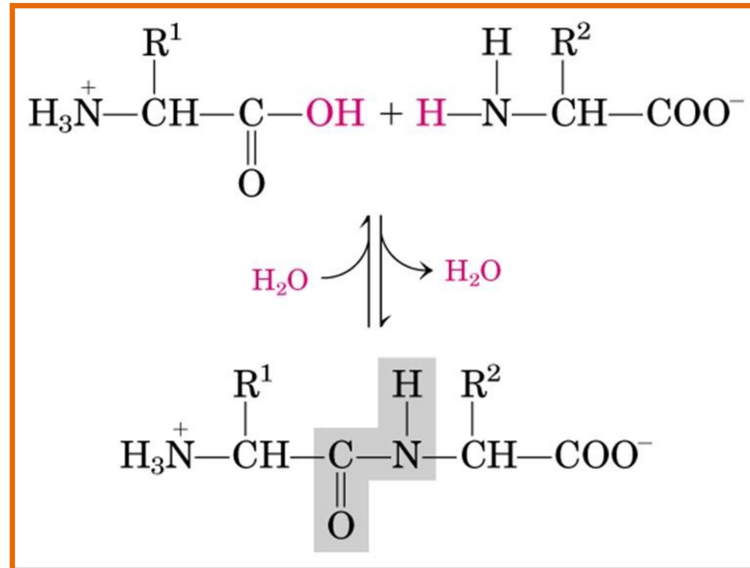
Aminoasitlerin Fiziksel Özellikleri

- **İzoelektrik Nokta: Bir amino asidin net yükünün sıfır olduğu pH'ya izoelektrik nokta pH denir ve pI ile gösterilir.**

- **Amfoter özellik: Amino asitler amfoter özellik gösteren maddelerdir.**
  - **Yani asidik ortamda baz, bazık ortamda asit gibi davranırlar.**

Aminoasitlerin Kimyasal Özellikleri

- **Amino Asitlerin Peptid Bağı Yapmaları: Bir amino asidin -COOH grubu ile bir başka amino asitin -NH_2 grubu birleşerek aralarında peptid bağı oluştururlar.**



Aminoasitlerin Kimyasal Özellikleri

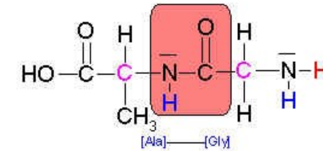
Amino Asitlerin Amino Grupları İle Verdikleri Tepkimeler:

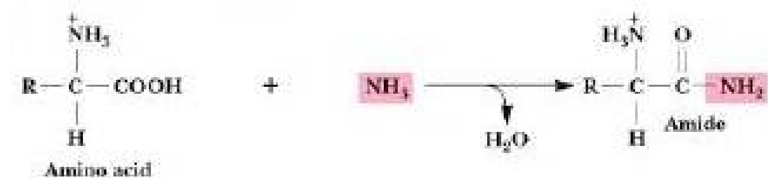
1. **Asitamid (peptit) oluşumu**
2. **Metillenme ile betainlerin oluşumu**
3. **Sanger tepkimesi**
4. **Van Slyke reaksiyonu**
5. **Sörensen titrasyonu**
6. **Aldehitlerle Schiff bazı oluşması**
7. **Deaminasyon ile α-keto asitlerin oluşması**

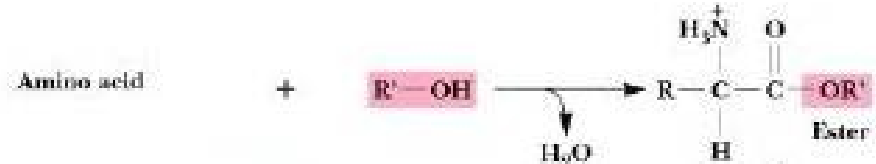
Aminoasitlerin Kimyasal Özellikleri

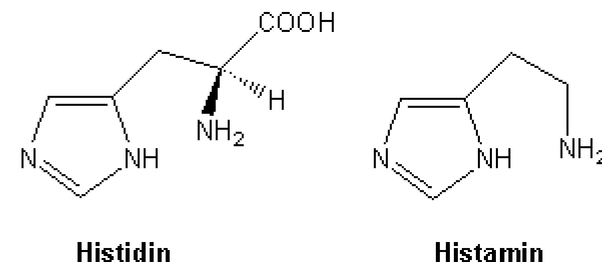
Amino Asitlerin Karboksil Grupları İle Verdikleri Tepkimeler:

1. Asitamid (peptit) oluşturma
2. Tuz oluşturma
3. Amid oluşturma
4. Ester oluşturma
5. Dekarboksilasyon









Aminoasitlerin Kimyasal Özellikleri

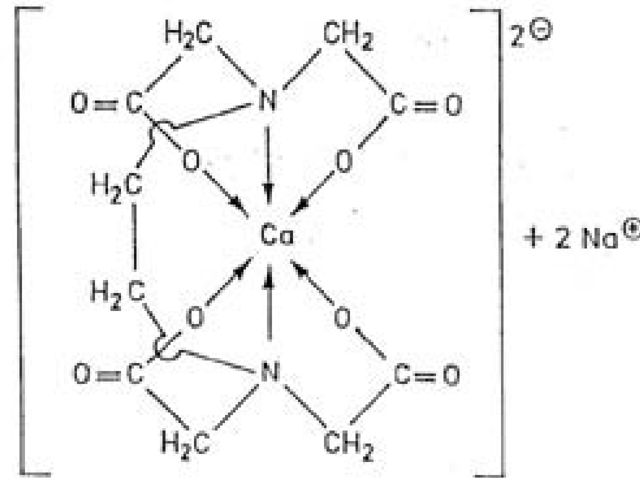
Amino Asitlerin R Grupları İle Verdikleri Tepkimeler (Renk Tepkimeleri):

1. **Ksantoprotein tepkimesi (aromatik halka)**
2. **Millon tepkimesi (fenil grubu)**
3. **Pauly tepkimesi (fenil veya imidazol grubu)**
4. **Nitroprussiyat tepkimesi (sülfhidril grubu)**
5. **Ehrlich tepkimesi (indol halkası)**
6. **Kurşun sülfür oluşumu tepkimesi (tiyol (-SH) veya disülfit (-S-S-)**

Aminoasitlerin Kimyasal Özellikleri

Amino Asitlerin Tüm Gruplarının Katılımı İle Verdikleri Tepkime:

Amino asitlerin amino grupları, karboksil grupları ve varsa -SH grupları, Cu^{2+}, Co^{2+}, Mn^{2+}, Fe^{2+} gibi birçok ağır metal iyonlarıyla kompleks şelatlar oluştururlar.



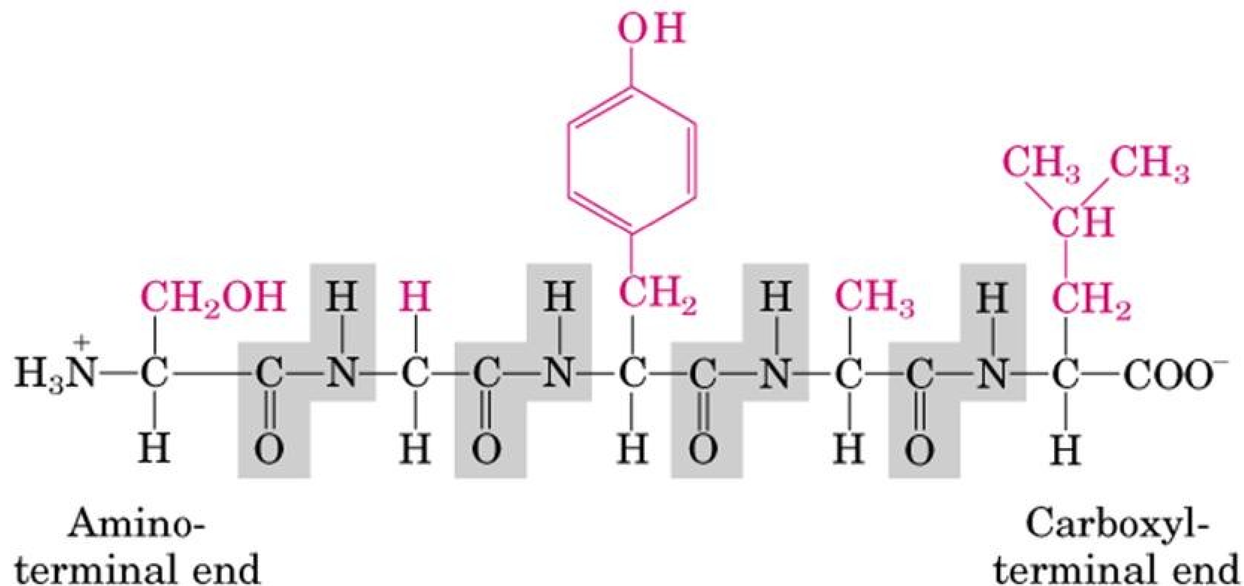
Natriumcalciumedetat

Peptitler

- İki veya daha fazla sayıda aa'in peptit bağları ile bağlanması sonucu oluşur.
- İki amino asitten dipeptit,
- Üç amino asitten tripeptit,
- Dört aminoasitten tetrapeptid,
- Beş aminoasitten pentapeptid,
- <10 aminoasitten oligopeptid,
- <100 aminoasit : Polipeptid
- >100 aminoasit : PROTEİN
- Proteinler, yüzlerce amino asitten oluşan polipeptitlerdir.

Peptitler

- **Peptidin bir ucunda serbest α-aminoasit grubu taşıyan yapıya N-terminal uç denir.**
- **Peptidin diğer ucunda ise serbest α-karboksil grup taşıyan yapıya C-terminal uç denir.**



Proteinler

Aminoasitlerin;

- **Belirli türde,**
- **Belirli sayıda ve**
- **Belirli diziliş sırasında**
- **Karakteristik düz zincirde birbirlerine kovalent bağlanmasıyla oluşmuş polipeptitlerdir.**
- **Aminoasitlerin polimerleridir.**

Organizmada en yüksek oranda bulunan makromoleküllerdir.

% 70 su
% 15 protein
% 15 diğer

Total hücre ağırlığı

Proteinlerin Özellikleri

- Proteinler, çeşitli etkilerle denatüre ve koagüle olurlar.
- Amfoter özellik gösterirler.
- Polipeptit zincirindeki peptit bağlarının su girişi ile yıkılması sonucu hidroliz olurlar.

Proteinlerin Yapılarındaki Bağlar

- Kovalent bağlar
  - Peptit bağları
  - Disülfit bağları

- Kovalent olmayan bağlar
  - Hidrojen bağları
  - İyon bağları
  - Hidrofob bağlar (apolar bağlar)

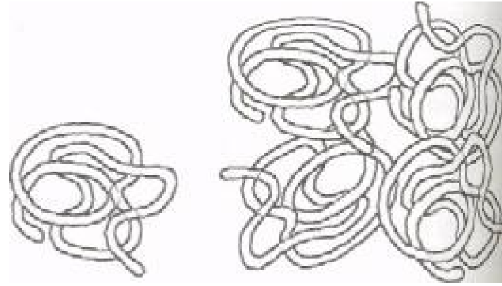
Proteinlerin Sınıflandırılması

1. Yapılarına Göre
   a. Fibröz proteinler
   b. Globüler proteinler
2. Kimyasal Kompozisyonlarına Göre
   a. Basit
   b. Bileşik
   c. Türev
3. Biyolojik Rollerine veya İşlevsel Özelliklerine göre

1. Yapılarına Göre Proteinler

a. Fibröz Proteinler

b. Globüler proteinler



Globüler proteinler

Tek zincir Oligomerik

2. Kompozisyonlarına Göre Proteinler

a. Basit Proteinler

b. Bileşik proteinler

c. Türev proteinler

3. Biyolojik Rollerine veya İşlevsel Özelliklerine Göre Proteinler

Katalitik	Taşıyıcı	Besleyici ve Depo	Kontraktil
Amilaz	S. Albümin	Ovaalbümin	Miyozin
Pepsin	Hemoglobin	Kazein	Aktin
Lipaz	Lipoproteinler	Gliadin	
	Transferrin	Zein	
	Seruloplazmin	Ferritin	

Yapısal	Savunma	Düzenleyici	Sinir İmpuls İletimi
Kollojen	Ig'ler	İnsülin	Nörotransmitter
Elastin	Kan pıhtılaşma proteinleri	Büyüme hormonu	Glutamat
Keratin	Fibrinojen	Gukagon	
Glikoprotein			
Mukoprotein			

Proteinlerin İşlevleri

Yapısal İşlevler:

- **Kollojen**

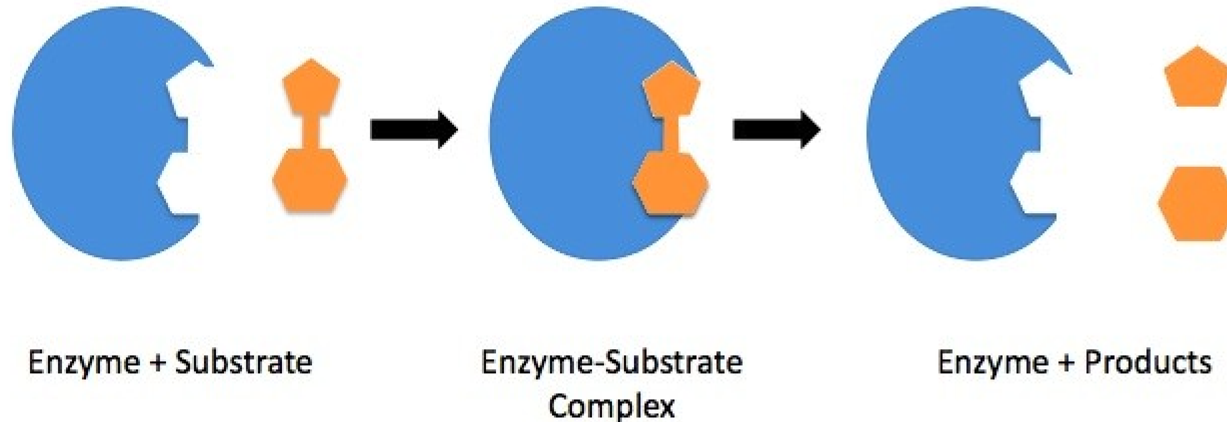
- **Elastin**

- **Keratin**

Proteinlerin İşlevleri

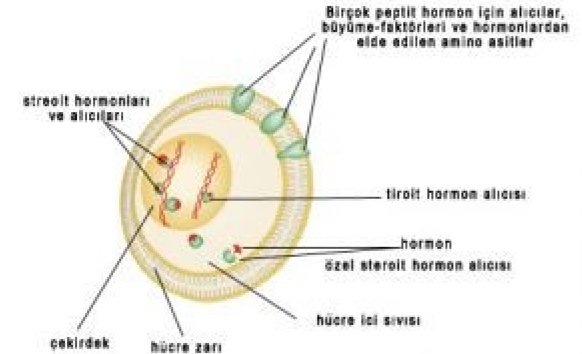
Enzimler:

- **Kimyasal reaksiyonları katalize eden ve bu sırada yapıları değişmeyen proteinlerdir.**
- **Sindirim, besin ögelerinden enerji elde edilmesi ile kas ve dokuların oluşumunda fonksiyon gösterirler.**



Proteinlerin İşlevleri

Hormonlar:



- **Hormonlar kimyasal ajanlardır**
- **İnsülin, glukagon,**
- **TSH**

İmmün Fonksiyonlar:

- **İmmün yanıt organizmanın yabancı veya zararlı olarak algıladığı bir maddeyi bağlayarak inaktif hale getirdiği aşamaları ifade eder.**
- **Antikorlar bakteri ve virüsleri inaktive eden kanda bulunan proteinlerdir.**

Proteinlerin İşlevleri

- *Sıvı Dengesi*
- *Asit-Baz Dengesi*
- *Transport*
- *Enerji Kaynağı*